土地家屋調査士研修テキスト

# 確率と最小二乗法による境界復元

## 画地調整の基礎
（座標の無い図面の座標化）

2013・10・01　土地家屋調査士　小野孝治

---

実施要領第32条

第３２条（筆界確認書等の提供）
　第１項は，土地の測量を伴う分筆登記や地積更正等の登記申請にあっては，隣接するすべての筆界確認がおろそかになることを防止し，具体的に現地の筆界がどのように確認されたか，提出する添付書面について具体的に現地の筆界がどのように確認されたか，提出する添付書面について具体的に規定したものです。
　各号のすべての書面添付することを求めるものではありませんが，重複することは妨げるものでもありません。
　(1) 筆界確認書の作成は，通常，隣接土地所有者間において境界立会いが行われた後，そこで確認された点，線で現況測量を実施し，その上で，地積測量図，登記記録の地積等の書証及び現地にある境界標，塀等の物証を参考資料として画地調整を行い，本来あるべき筆界の位置を特定して正しい地積測量図が作成されます。この地積測量図に基づき最終的に境界確認が行われ，作成されるものが「筆界確認書」です。

画地調整を行い・・・・

画地調整＝登記面積に合わせて境界点を動かす
辺長に合わせて境界点を動かす

## 画地調整

調測86ページ～88ページ参照

（画地調整）
第38条　基礎測量（平面測量を含む）で得た筆界確定の要素、及び資料調査に基づき収集した既存資料とを照合・点検し、面積、辺長の調整計算を行い、周辺土地との均衡調整を図り、筆界点を確定するための作業を復元型画地調整という。

調測86ページ～88ページ参照

（この重要な作業が具体性のないままたった3ページしか書いてないのは情けないことです）

復元型画地調整

【主旨】 筆界を調査する土地家屋調査士の職務の中で極めて重要な作業である画地調整についての規定である。特に復元型画地調整は収集した既存資料から考察し、復元していく作業であり、特段の慎重さと配慮が必要である。

（それほどに重要ならプログラムの一つも提示せい！）

分割型画地調整

土地の分割に際しされるものでいわゆる「数学的計算」である。

## 実施要領第33条

（筆界の確認）
第３３条
場合にお
の書面に
の記載が
筆界を確
できるも
２　筆界の
人からの提供資料等を……の利用状況及び境界標等を十分調査するよう努めるものとする。
３　筆界の確認を行う場合には，原則として次の各号の方法で行う。
(1)　法第１４条第１項地図の存する地域における筆界については，同地図を現地に復元した地点に存する境界標等の地物を調査して確認するものとする。
(2)　法第１４条第１項地図と同等の精度を有する地図に準ずる図面の存する地域（申請地及び隣接地のすべての地積測量図が保管されている地域を含む。）における筆界については，前号に準じて確認するものとする。
(3)　地図に準ずる図面（前号に該当するものを除く。）の存する地域における筆界については，同図面及び提出済みの地積測量図を基礎にして境界標等を調査するほか，可能な限り，関係人の立会いを求め，筆界に異議がないか否か等を調査して確認するものとする。

(1)　14条１項の図面
(2)　14条１項と同等の図面
(3)　地図に準ずる図面

## 図面の構成要素

図面の三大要素

① 筆界の位置
② 辺長
③ 面積

この3要素から得られるものは「筆界点座標値」です。

画地調整の時期

図面を座標化する段階でする画地調整。

座標値が既にある、得られた後に行う画地調整とある。

図面

現地を平板に写し取った図

辺長は基本的には実測値
底辺、高さは図上
（図解法地籍図、図解法14条地図、三斜法地積測量図、道路関係図面）

測量した座標をプロットした図

座標を三斜に変換して求積
座標から求積

（地籍図、14条地図、三斜法地積測量図、区画整理図、耕地整理図、土地改良図、道路関係図面）

## 座標化

調測第38条に書かれた作業、特に「既存資料とを照合、点検し、面積、辺長の調整計算を行い・・・」 これを感覚で行うことは不可能である。

座標値のない図面から「画地調整」の考え方を取り入れたプログラムが必要

図面の三大要素を取り入れた

「三斜図→座標化プログラム」

「三角形整合性」の確認・・・平板図か座標を三斜に変換した図かを推定する。

「外部四点補正」で図面の歪み除去・・・図面の歪み、縮みを補正する。

「面積・辺長⇒座標化プログラム 」

画地調整

① 元になる図面の誤差＝現状実測の誤差

② 元になる図面の誤差＞現状実測の誤差

③ 元になる図面の誤差＜現状実測の誤差

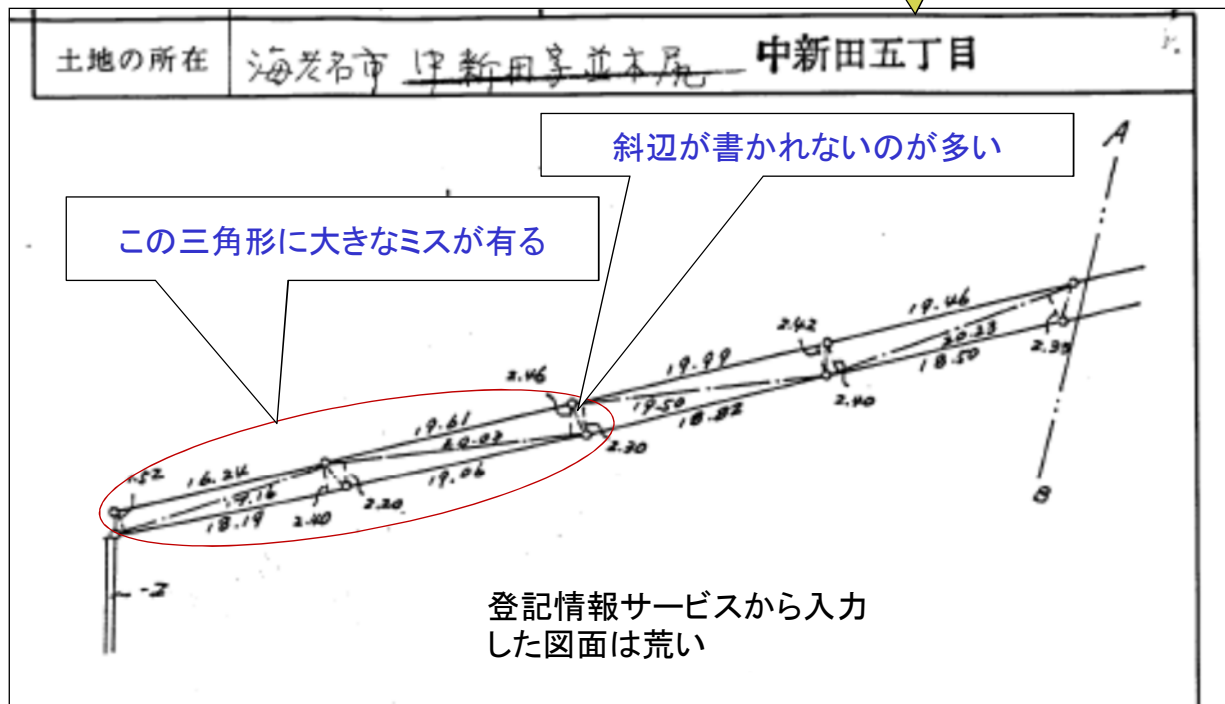
元図と実測図の精度によって計算する、判断する重量が変わってきます。

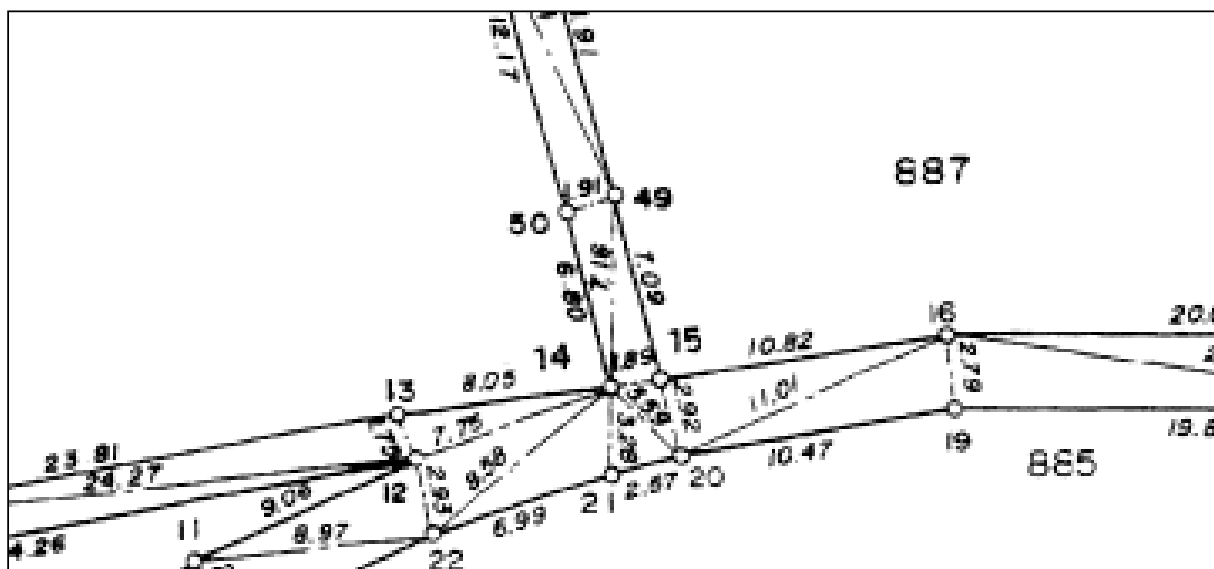
このことを頭に置いて、座標値の無い図面の座標化、画地調整が必要になる。

職業勘や経験値から「先生の判断で」と言うことにはならない。

## 三斜図　１

辺長、底辺と高さが記載

図が歪んでいるので図郭も読んで図の歪みも補正する

## 三斜図　２

辺長＆片タスキ掛け

×にタスキ掛けした図面もある

## 三角形の整合性から精度確認

標準偏差（重量）を確認する

### 三角形整合性の確認

topに戻る　データ削除　判定

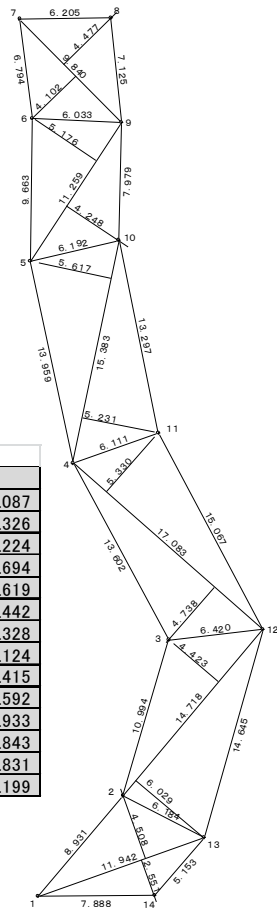
| | | | | | | 最小単位 0.01 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| △番号 | 底辺 | 斜辺① | 斜辺② | 図高さ h | 計算値 h | 差 | 整合性のない偏差 | 整合性のある偏差 | 標準偏差 0.0363 |
| 1 | 27.34 | 9.81 | 17.69 | 1.42 | 1.42 | 0.0018 | | 0.002 | 0.000 |
| 2 | 59.07 | 31.86 | 27.34 | 1.9 | 1.95 | −0.0548 | −0.055 | | 0.003 |
| 3 | 17.69 | 9.23 | 9.81 | 3.51 | 3.52 | −0.0090 | | −0.009 | 0.000 |
| 4 | 20.47 | 9.23 | 11.77 | 2.41 | 2.33 | 0.0840 | 0.084 | | 0.007 |
| 5 | 18.17 | 6.96 | 11.77 | 2.19 | 2.19 | −0.0018 | | −0.002 | 0.000 |
| 6 | 17.41 | 11.03 | 6.96 | 2.2 | 2.20 | −0.0028 | | −0.003 | 0.000 |
| 7 | 18.24 | 7.74 | 11.03 | 2.17 | 2.18 | −0.0081 | | −0.008 | 0.000 |
| 8 | 20.7 | 13.34 | 7.74 | 1.9 | 1.92 | −0.0180 | −0.018 | | 0.000 |
| 9 | 17.84 | 5.5 | 13.34 | 2.72 | 2.72 | −0.0001 | | 0.000 | 0.000 |
| 10 | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | |

三斜図が図解法か数値法か判断する

## 元データと図形

元データ

| 0mm | x | y |
|---|---|---|
| 1 | -34873.624 | -9819.087 |
| 2 | -34866.800 | -9813.326 |
| 3 | -34856.253 | -9810.224 |
| 4 | -34844.288 | -9816.694 |
| 5 | -34830.639 | -9819.619 |
| 6 | -34820.978 | -9819.442 |
| 7 | -34814.242 | -9820.328 |
| 8 | -34814.154 | -9814.124 |
| 9 | -34821.244 | -9813.415 |
| 10 | -34829.221 | -9813.592 |
| 11 | -34842.249 | -9810.933 |
| 12 | -34855.544 | -9803.843 |
| 13 | -34869.636 | -9807.831 |
| 14 | -34873.536 | -9811.199 |

| 座標辺長 | | 辺長mm |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 8.931 |
| 2 | 3 | 10.994 |
| 3 | 4 | 13.602 |
| 4 | 5 | 13.959 |
| 5 | 6 | 9.663 |
| 6 | 7 | 6.794 |
| 7 | 8 | 6.205 |
| 8 | 9 | 7.125 |
| 9 | 10 | 7.979 |
| 10 | 11 | 13.297 |
| 11 | 12 | 15.067 |
| 12 | 13 | 14.645 |
| 13 | 14 | 5.153 |
| 14 | 1 | 7.888 |
| 2 | 13 | 6.184 |
| 3 | 12 | 6.420 |
| 4 | 11 | 6.111 |
| 5 | 10 | 6.192 |
| 6 | 9 | 6.033 |

このデータに誤差をランダムに与え、誤差を持ったデータを使って元データにどれだけ近く計算できるかを検証する。
データの正規化が必要。

| 底辺 | 底辺 | 頂点 | 底辺mm | 高さmm |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 13 | 14 | 11.942 | 2.551 |
| 1 | 13 | 2 | 11.942 | 4.508 |
| 2 | 12 | 13 | 14.718 | 6.029 |
| 2 | 12 | 3 | 14.718 | 4.423 |
| 4 | 12 | 3 | 17.083 | 4.738 |
| 4 | 12 | 11 | 17.083 | 5.330 |
| 4 | 10 | 11 | 15.383 | 5.231 |
| 4 | 10 | 5 | 15.383 | 5.617 |
| 5 | 9 | 10 | 11.259 | 4.248 |
| 5 | 9 | 6 | 11.259 | 5.176 |
| 7 | 9 | 6 | 9.840 | 4.102 |
| 7 | 9 | 8 | 9.840 | 4.477 |

## cm単位（mm切り捨て）

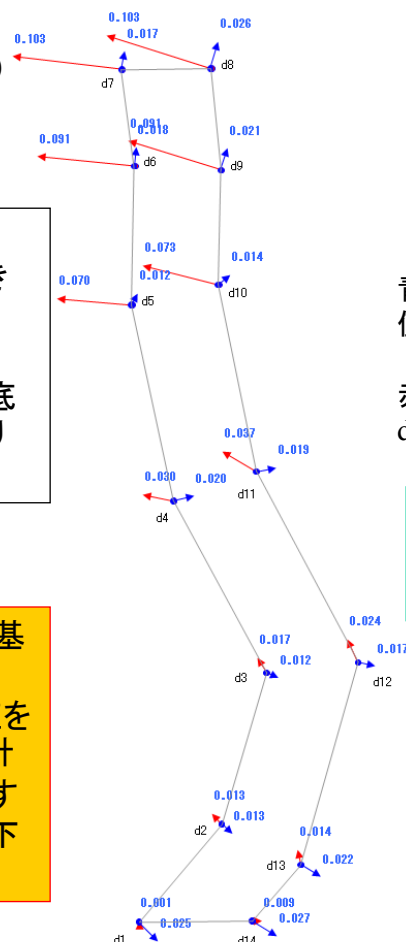
条件
座標値をプロッターか手書きでプロットした場合

座標値から計算した辺長、底辺、高さとも　mm単位で切り捨てcm表示の図面

青が三斜図→座標化プログラム使用

赤が2円交点計算、図最下部のd1,d14を基準に計算

平均で三斜図→座標化プログラムが2円交点計算に対して2.6倍（0.0188mと0.0484m）

この状態の値を復元値とは基本的にはしない。
座標変換するための座標値を得たにすぎないが2円交点計算をする方はこれ復元値とする場合があるので注意して下さい。

## 三斜→画地調整プログラムの能力

① 座標から辺長、底辺、高さを計算し　mm表示の図面

mm単位の座標変換ベースで1.3倍

② 図面に座標値から計算した辺長、底辺、高さとも　mm単位で切り捨てcm表示の図面

平均で三斜図→座標化プログラムが2円交点計算に対して計算ベースで2.6倍（0.0188mと0.0484m）

③ 平板に現地でプロットした図面に辺長をcmで実測、底辺、高さを10cmで読み取り

平均で三斜図→座標化プログラムが2円交点計算に対して計算ベースで5.8倍（平均で0.053と0.306）

ここにはないが最も精度が高いのはタスキ掛けの図面で有る、両タスキ掛けの場合の2円交点計算は複雑になり計算しにくいが三斜図→座標化プログラムの場合は簡単にできる。

## 三斜辺長から画地調整

三斜図→座標化プログラム

行データを消す場合は「ドラック」して「delete」キーで消すこと。
データの貼付は「形式を選択して貼り付け」「値」「OK」でしてください。

外部四点補正へ　三角形整合性へ　データ削除　一回目計算　二回目計算　CHEEK　初測値保存　初測値復帰　面積データ削除　面積データ復帰

座標　計算状態 1回目　座標の標準偏差 0.0200　実標準偏差/平均値 0.0211 0.004　伸縮率 0.999038　計算結果

| No. | 点名 | X | Y | 固定点 | 偏差⊿X | 偏差⊿Y | 点名 | X | Y |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | -34873.624 | -9819.087 | 0 | 0.000 | 0.000 | 1 | -34873.624 | -9819.087 |
| 2 | 2 | -34866.841 | -9813.374 | 1 | 0.049 | 0.035 | 2 | -34866.792 | -9813.339 |
| 3 | 3 | -34856.266 | -9810.224 | 1 | 0.019 | -0.021 | 3 | -34856.247 | -9810.246 |
| 4 | 4 | -34844.293 | -9816.706 | 1 | 0.021 | 0.015 | 4 | -34844.272 | -9816.691 |
| 5 | 5 | -34830.645 | -9819.606 | 1 | 0.013 | -0.003 | 5 | -34830.632 | -9819.609 |
| 6 | 6 | -34820.985 | -9819.475 | 1 | 0.011 | 0.026 | 6 | -34820.974 | -9819.449 |
| 7 | 7 | -34814.242 | -9820.328 | 0 | 0.000 | 0.000 | 7 | -34814.242 | -9820.328 |
| 8 | 8 | -34814.154 | -9814.124 | 0 | 0.000 | 0.000 | 8 | -34814.154 | -9814.124 |
| 9 | 9 | -34821.240 | -9813.389 | 1 | -0.001 | -0.036 | 9 | -34821.241 | -9813.425 |
| 10 | 10 | -34829.177 | -9813.615 | 1 | -0.033 | 0.030 | 10 | -34829.211 | -9813.584 |
| 11 | 11 | -34842.230 | -9810.942 | 1 | -0.004 | 0.011 | 11 | -34842.234 | -9810.931 |
| 12 | 12 | -34855.569 | -9803.836 | 1 | 0.034 | -0.030 | 12 | -34855.536 | -9803.866 |
| 13 | 13 | -34869.626 | -9807.818 | 1 | 0.000 | -0.029 | 13 | -34869.625 | -9807.846 |
| 14 | 14 | -34873.536 | -9811.199 | 0 | 0.000 | 0.000 | 14 | -34873.536 | -9811.199 |
| 15 | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | |

辺長　辺長の標準偏差 0.0010　実標準偏差/平均値 0.0023 0.001　面積　底辺・高さの標準偏差 0.0026　実標準偏差/平均値

| No. | 辺長の標準偏差B | 点名 始点 | 点名 終点 | 図面表示辺長 | 辺長の偏差 | 点名 底辺 | 点名 底辺 | 点名 頂点 | 図面表示底辺 | 図面表示高さ | 底辺+高さの偏差 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 1 | 2 | 8.930 | -0.001 | | | | | | |
| 2 | | 2 | 3 | 10.990 | -0.001 | | | | | | |
| 3 | | 3 | 4 | 13.600 | -0.001 | | | | | | |
| 4 | | 4 | 5 | 13.950 | -0.001 | | | | | | |
| 5 | | 5 | 6 | 9.660 | -0.001 | | | | | | |
| 6 | | 6 | 7 | 6.790 | -0.001 | | | | | | |
| 7 | | 7 | 8 | 6.200 | 0.005 | | | | | | |
| 8 | | 8 | 9 | 7.120 | 0.001 | | | | | | |
| 9 | | 9 | 10 | 7.970 | 0.001 | | | | | | |
| 10 | | 10 | 11 | 13.290 | 0.001 | | | | | | |
| 11 | | 11 | 12 | 15.060 | 0.001 | | | | | | |
| 12 | | 12 | 13 | 14.640 | 0.001 | | | | | | |
| 13 | | 13 | 14 | 5.150 | 0.001 | | | | | | |
| 14 | | 14 | 1 | 7.880 | 0.008 | | | | | | |
| 15 | | 2 | 13 | 6.180 | 0.000 | | | | | | |
| 16 | | 3 | 12 | 6.420 | -0.001 | | | | | | |
| 17 | | 4 | 11 | 6.110 | 0.000 | | | | | | |
| 18 | | 5 | 10 | 6.190 | 0.000 | | | | | | |
| 19 | | 6 | 9 | 6.030 | 0.000 | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | |

面積データを空白にして

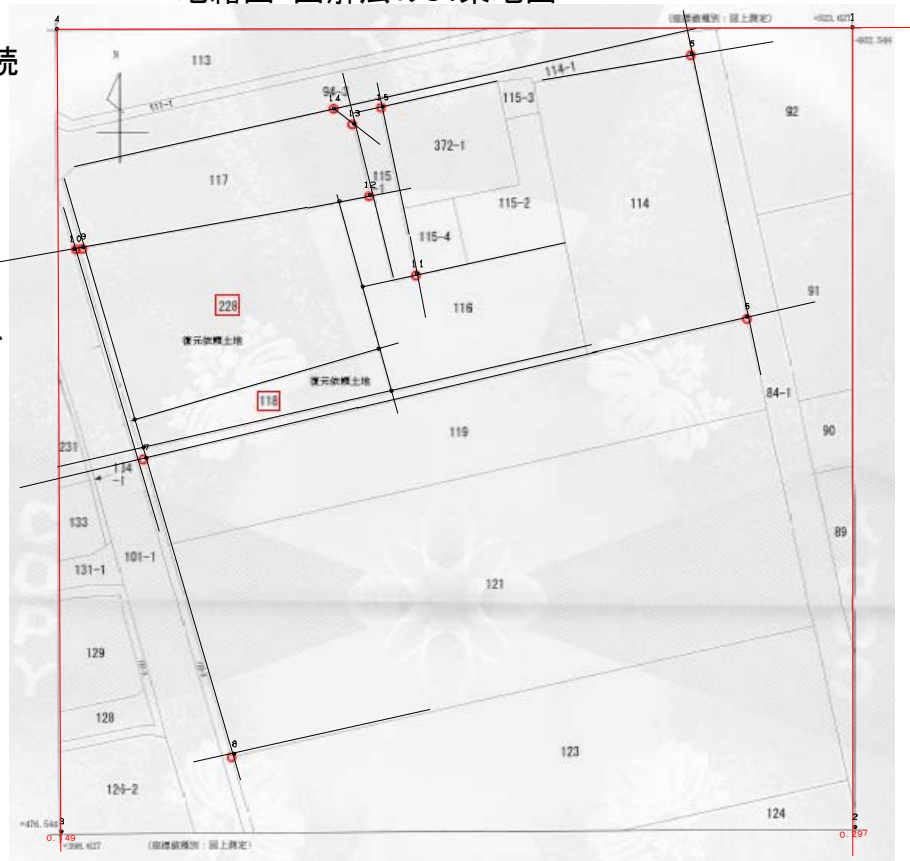
辺長データを変えて計算すれば辺長重視の座標が得られる。

辺長重量を座標重量より重く（数値を小さく）する。

## 地籍図・図解法の14条地図

原則・・・原図から読む（市役所等でコピーを入手してスキャニングする）

必ず図郭線又はトンボを使って補正（外部四点補正）を掛けてから使う。

地積測量図も同じ

## 外部4点補正

図郭基準で外部4点補正を図面に掛ける

外部四点補正

topに戻る　データ削除

| | 図面読取り値 | | | 図郭orトンボの値 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ピッチ | 126 | 125 |
| 象限 | 点名 | X | Y | 点名 | X | Y |
| 1 | ① | 229.802 | 348.545 | ① | 56828.452 | 12031.010 |
| 2 | 2 | 92.102 | 348.493 | 2 | 56702.452 | 12031.010 |
| 3 | 3 | 92.102 | 211.164 | 3 | 56702.452 | 11906.010 |
| 4 | 4 | 229.792 | 211.307 | 4 | 56828.452 | 11906.010 |
| 番号 | 点名 | X | Y | 点名 | 変換値 X | 変換値 Y |
| 1 | 61 | 135.937 | 270.165 | 61 | 56742.563 | 11959.686 |
| 2 | 62 | 137.827 | 273.723 | 62 | 56744.293 | 11962.923 |
| 3 | 63 | 142.830 | 279.060 | 63 | 56748.871 | 11967.778 |
| 4 | 64 | 175.518 | 277.726 | 64 | 56778.784 | 11966.541 |
| 5 | 65 | 219.213 | 276.836 | 65 | 56818.769 | 11965.702 |
| 6 | 66 | 221.436 | 278.393 | 66 | 56820.803 | 11967.119 |
| 7 | 69 | 203.981 | 306.967 | 69 | 56804.826 | 11993.156 |
| 8 | 71 | 189.416 | 329.648 | 71 | 56791.498 | 12013.824 |
| 9 | 72 | 173.961 | 348.438 | 72 | 56777.356 | 12030.949 |
| 10 | 73 | 139.939 | 348.438 | 73 | 56746.224 | 12030.929 |
| 11 | 80 | 204.523 | 241.785 | 80 | 56805.327 | 11933.786 |
| 12 | 81 | 229.815 | 257.244 | 81 | 56828.472 | 11947.851 |
| 13 | 82 | 218.612 | 218.107 | 82 | 56818.221 | 11912.211 |
| 14 | 83 | 229.717 | 228.136 | 83 | 56828.383 | 11921.338 |
| 15 | 60 | 117.258 | 274.501 | 60 | 56725.470 | 11963.645 |
| 16 | 80-2 | 212.007 | 228.479 | 80-2 | 56812.176 | 11921.662 |
| 17 | | | | | | |
| 18 | | | | | | |
| 19 | | | | | | |

図郭の読取値は図面北東角を①番として時計回りに2,3,4番の順で入力してください。

①番のトンボ値または図郭値を入力しピッチ入力すると2,3,4番の値が確定します。



行データを消す場合は「ドラック」して「delete」キーで消すこと。
貼付は「座標データ」シートに行き、点名の最初のセルを右クリック、「形式を選択して貼り付け」「値」「OK」で します。

結果のコピーは範囲をドラックしてコピーしてください。

このシートは他のシートと連動していません。

# 面積→画地調整プログラム(左側)

## 座標・辺長データ入力部分

### 面積・辺長⇒座標化プログラム

データ削除 | 1回目計算 | 2回目計算 | CHEEK | 初期値保存 | 初期値復帰

状態: 1回目

座標標準偏差 0.0015
辺長標準偏差 0.0000
面積精度区分 1
実標準偏差 0.0015

区画整理=0 ・甲1=1 ・甲2=2 ・甲3=3 ・乙1=4 ・乙2=5 ・乙3=6

座標 / 辺長 — 実標準偏差 0.0000

| | 読み取り座標値 | | | 固定点 | 偏差 | | 計算結果 | | | | 点名 | | 図面辺長 | 計算辺長 | 辺長偏差 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. | 点名 | X | Y | | ⊿X | ⊿Y | 点名 | X | Y | No. | 始点 | 終点 | | | |
| 1 | 21 | -92.834 | -46.951 | 1 | 0.002 | 0.000 | 21 | -92.832 | -46.951 | 1 | 21 | 22 | 2.704 | 2.704 | 0.000 |
| 2 | 22 | -90.385 | -48.097 | 1 | 0.003 | 0.003 | 22 | -90.382 | -48.094 | 2 | 22 | 151 | 4.660 | 4.660 | 0.000 |
| 3 | 23 | -74.396 | -42.695 | 1 | -0.004 | 0.002 | 23 | -74.400 | -42.693 | 3 | 151 | 152 | 6.310 | 6.310 | 0.000 |
| 4 | 24 | -73.178 | -40.243 | 1 | -0.004 | 0.002 | 24 | -73.182 | -40.241 | 4 | 152 | 153 | 3.420 | 3.420 | 0.000 |
| 5 | 25 | -81.967 | -14.589 | 1 | -0.001 | -0.005 | 25 | -81.968 | -14.594 | 5 | 153 | 23 | 2.480 | 2.480 | 0.000 |
| 6 | 26 | -84.362 | -13.331 | 1 | 0.001 | -0.002 | 26 | -84.361 | -13.333 | 6 | 23 | 24 | 2.738 | 2.738 | 0.000 |
| 7 | 27 | -100.584 | -18.776 | 1 | 0.002 | 0.000 | 27 | -100.582 | -18.776 | 7 | 24 | 154 | 2.980 | 2.980 | 0.000 |
| 8 | 28 | -101.868 | -21.210 | 1 | 0.001 | 0.000 | 28 | -101.867 | -21.210 | 8 | 154 | 155 | 4.500 | 4.500 | 0.000 |
| 9 | 151 | -85.968 | -46.605 | 1 | 0.001 | 0.004 | 151 | -85.967 | -46.601 | 9 | 155 | 156 | 4.110 | 4.110 | 0.000 |
| 10 | 152 | -79.988 | -44.584 | 1 | -0.001 | 0.002 | 152 | -79.989 | -44.582 | 10 | 156 | 157 | 4.730 | 4.730 | 0.000 |
| 11 | 153 | -76.747 | -43.489 | 1 | -0.002 | 0.001 | 153 | -76.749 | -43.488 | 11 | 157 | 158 | 3.250 | 3.250 | 0.000 |
| 12 | 154 | -74.144 | -37.423 | 1 | -0.001 | 0.003 | 154 | -74.145 | -37.420 | 12 | 158 | 159 | 4.290 | 4.290 | 0.000 |
| 13 | 155 | -75.603 | -33.165 | 1 | -0.001 | 0.002 | 155 | -75.604 | -33.163 | 13 | 159 | 25 | 3.250 | 3.250 | 0.000 |
| 14 | 156 | -76.936 | -29.276 | 1 | 0.000 | 0.001 | 156 | -76.936 | -29.275 | 14 | 25 | 26 | 2.705 | 2.705 | 0.000 |
| 15 | 157 | -78.469 | -24.800 | 1 | 0.000 | -0.001 | 157 | -78.469 | -24.801 | 15 | 26 | 160 | 8.300 | 8.300 | 0.000 |
| 16 | 158 | -79.523 | -21.724 | 1 | 0.001 | -0.002 | 158 | -79.522 | -21.726 | 16 | 160 | 27 | 8.810 | 8.810 | 0.000 |
| 17 | 159 | -80.914 | -17.665 | 1 | 0.001 | -0.003 | 159 | -80.913 | -17.668 | 17 | 27 | 28 | 2.752 | 2.752 | 0.000 |
| 18 | 160 | -92.231 | -15.972 | 1 | 0.000 | 0.002 | 160 | -92.231 | -15.970 | 18 | 28 | 161 | 7.700 | 7.700 | 0.000 |
| 19 | 161 | -99.318 | -28.476 | 1 | 0.000 | 0.000 | 161 | -99.318 | -28.476 | 19 | 161 | 162 | 7.110 | 7.110 | 0.000 |
| 20 | 162 | -96.963 | -35.185 | 1 | 0.000 | 0.000 | 162 | -96.963 | -35.185 | 20 | 162 | 163 | 1.650 | 1.650 | 0.000 |

# 面積→画地調整プログラム(右側)

## 面積データ入力部分

面積

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 地番 | 21-1 | 21-2 | 21-3 | 21-4 | 21-5 | 21-6 | 21-7 | 21-8 | 21-9 | 21-11 | 21-12 | 21-13 | 21-14 | 21-15 |
| 指定面積 | 101.12 | 51.39 | 43.75 | 39.52 | 29.13 | 29.54 | 32.34 | 25.31 | 39.87 | 32.08 | 59.14 | 60.17 | 20.01 | 61.99 |
| 補正面積 | 101.15 | 51.41 | 43.76 | 39.53 | 29.15 | 29.57 | 32.38 | 25.33 | 39.92 | 32.09 | 59.15 | 60.22 | 20.02 | 62.02 |
| 偏差 ㎡ | -0.03 | -0.02 | -0.01 | -0.01 | -0.02 | -0.03 | -0.04 | -0.02 | -0.05 | -0.01 | -0.01 | -0.05 | -0.01 | -0.03 |
| 偏差 m | -0.001 | -0.001 | 0.000 | -0.001 | -0.002 | -0.002 | -0.004 | -0.002 | -0.004 | -0.001 | 0.000 | -0.003 | -0.001 | -0.002 |
| No. | 点名 | 点名 | 点名 | 点名 | 点名 | 点名 | 点名 | 点名 | 点名 | 点名 | 点名 | 点名 | 点名 | 点名 |
| 1 | 28 | 160 | 167 | 165 | 201 | 191 | 179 | 176 | 172 | 170 | 169 | 164 | 163 | 161 |
| 2 | 161 | 167 | 166 | 191 | 176 | 190 | 168 | 171 | 153 | 152 | 151 | 21 | 164 | 162 |
| 3 | 165 | 159 | 158 | 201 | 156 | 178 | 169 | 172 | 23 | 153 | 152 | 22 | 168 | 190 |
| 4 | 166 | 25 | 159 | 157 | 157 | 177 | 170 | 155 | 24 | 172 | 170 | 151 | 179 | 191 |
| 5 | 167 | 26 | | 158 | | 180 | 171 | 156 | 154 | 171 | | 169 | | 165 |
| 6 | 160 | | | 166 | | 176 | 176 | | 155 | 170 | | 168 | | |
| 7 | 27 | | | | | 201 | 180 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | 177 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | 178 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | |

## 戦災復興区画整理図

**街区の角度の記載が無い。**
辺長と面積の記載がある。

復興区域の一街区を抜き取った換地図

## 紛争内容

甲（土地家屋調査士）の主張
① 街区は区によって確定している
② 街区から復元すると青の点になる。

乙、丙、丁の主張
① 東西と北側の塀は区画整理時に設置したものである。
② 南側に伸びる塀は区画整理時は板塀だったものを40年前にブロック塀に建て替えたものである。

## プログラムで復元した結果

## プログラムで復元した結果

## 面積から画地調整

面積重量は出来るだけ小さく(精度区分番号の数値を小さく)する。

### 面積・辺長⇒座標化プログラム

データ削除 | 1回目計算 | 2回目計算 | CHEEK | 初期値保存 | 初期値復帰

区画整理=0 ・甲1=1 ・甲2=2 ・甲3=3 ・乙1=4 ・乙2=5 ・乙3=6

状態: 完了

| 座標標準偏差 | 0.0000 |
|---|---|
| 辺長標準偏差 | #DIV/0! |
| 面積精度区分 | 1 |
| 実標準偏差 | 0.0000 |

座標 / 辺長 — 実標準偏差 #DIV/0!

| | 読み取り座標値 | | | 固定点 | 偏差 | | 計算結果 | | | | 点名 | | 図面辺長 | 計算辺長 | 辺長偏差 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. | 点名 | X | Y | | ⊿X | ⊿Y | 点名 | X | Y | No. | 始点 | 終点 | | | |
| 1 | 21 | -92.834 | -46.951 | 1 | 0.000 | 0.000 | 21 | -92.834 | -46.951 | 1 | | | | | |
| 2 | 22 | -90.385 | -48.097 | 1 | 0.000 | 0.000 | 22 | -90.385 | -48.097 | 2 | | | | | |
| 3 | 23 | -74.396 | -42.695 | 1 | 0.000 | 0.000 | 23 | -74.396 | -42.695 | 3 | | | | | |
| 4 | 24 | -73.178 | -40.243 | 1 | 0.000 | 0.000 | 24 | -73.178 | -40.243 | 4 | | | | | |
| 5 | 25 | -81.967 | -14.589 | 1 | 0.000 | 0.000 | 25 | -81.967 | -14.589 | 5 | | | | | |
| 6 | 26 | -84.362 | -13.331 | 1 | 0.000 | 0.000 | 26 | -84.362 | -13.331 | 6 | | | | | |
| 7 | 27 | -100.584 | -18.776 | 1 | 0.000 | 0.000 | 27 | -100.584 | -18.776 | 7 | | | | | |
| 8 | 28 | -101.868 | -21.210 | 1 | 0.000 | 0.000 | 28 | -101.868 | -21.210 | 8 | | | | | |
| 9 | 151 | -85.968 | -46.605 | 1 | 0.000 | 0.000 | 151 | -85.968 | -46.605 | 9 | | | | | |
| 10 | 152 | -79.988 | -44.584 | 1 | 0.000 | 0.000 | 152 | -79.988 | -44.584 | 10 | | | | | |
| 11 | 153 | -76.747 | -43.489 | 1 | 0.000 | 0.000 | 153 | -76.747 | -43.489 | 11 | | | | | |
| 12 | 154 | -74.144 | -37.423 | 1 | 0.000 | 0.000 | 154 | -74.144 | -37.423 | 12 | | | | | |
| 13 | 155 | -75.603 | -33.165 | 1 | 0.000 | 0.000 | 155 | -75.603 | -33.165 | 13 | | | | | |
| 14 | 156 | -76.936 | -29.276 | 1 | 0.000 | 0.000 | 156 | -76.936 | -29.276 | 14 | | | | | |
| 15 | 157 | -78.469 | -24.800 | 1 | 0.000 | 0.000 | 157 | -78.469 | -24.800 | 15 | | | | | |
| 16 | 158 | -79.523 | -21.724 | 1 | 0.000 | 0.000 | 158 | -79.523 | -21.724 | 16 | | | | | |
| 17 | 159 | -80.914 | -17.665 | 1 | 0.000 | 0.000 | 159 | -80.914 | -17.665 | 17 | | | | | |
| 18 | 160 | -92.231 | -15.972 | 1 | 0.000 | 0.000 | 160 | -92.231 | -15.972 | 18 | | | | | |
| 19 | 161 | -99.318 | -28.476 | 1 | 0.000 | 0.000 | 161 | -99.318 | -28.476 | 19 | | | | | |
| 20 | 162 | -96.963 | -35.185 | 1 | 0.000 | 0.000 | 162 | -96.963 | -35.185 | 20 | | | | | |

辺長データを空白にして

## 面積から画地調整

指定面積データを変えて計算すれば面積重視の座標が得られる。
面積重量は出来るだけ小さく(精度区分番号の数値を小さく)する。

面積

| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 地番 | 21-1 | 21-2 | 21-3 | 21-4 | 21-5 | 21-6 | 21-7 | 21-8 | 21-9 | 21-11 | 21-12 | 21-13 |
| 指定面積 | 101.12 | 51.39 | 43.75 | 39.52 | 29.13 | 29.54 | 32.34 | 25.31 | 39.87 | 32.08 | 59.14 | 60.17 |
| 補正面積 | 101.14 | 51.41 | 43.75 | 39.55 | 29.16 | 29.57 | 32.36 | 25.33 | 39.94 | 32.11 | 59.19 | 60.23 |
| 偏差 m² | -0.02 | -0.02 | 0.00 | -0.03 | -0.03 | -0.03 | -0.02 | -0.02 | -0.07 | -0.03 | -0.05 | -0.06 |
| 偏差 m | -0.001 | -0.001 | 0.000 | -0.002 | -0.003 | -0.003 | -0.002 | -0.002 | -0.005 | -0.002 | -0.003 | -0.004 |
| No. | 点名 | 点名 | 点名 | 点名 | 点名 | 点名 | 点名 | 点名 | 点名 | 点名 | 点名 | 点名 |
| 1 | 28 | 160 | 167 | 165 | 201 | 191 | 179 | 176 | 172 | 170 | 169 | 164 |
| 2 | 161 | 167 | 166 | 191 | 176 | 190 | 168 | 171 | 153 | 152 | 151 | 21 |
| 3 | 165 | 159 | 158 | 201 | 156 | 178 | 169 | 172 | 23 | 153 | 152 | 22 |
| 4 | 166 | 25 | 159 | 157 | 157 | 177 | 170 | 155 | 24 | 172 | 170 | 151 |
| 5 | 167 | 26 | | 158 | | 180 | 171 | 156 | 154 | 171 | | 169 |
| 6 | 160 | | | 166 | | 176 | 176 | | 155 | 170 | | 168 |
| 7 | 27 | | | | | 201 | 180 | | | | | |
| 8 | | | | | | | 177 | | | | | |
| 9 | | | | | | | 178 | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | |

このプログラムを作った方は①図解法の地籍図から境界点を読み取って復元した場合と②面積を入力して復元した場合、③実測の辺長を入力した場合の違いを見ているようです。

## 空中写真による座標値化　１

## 空中写真による座標値化　２

## 実体視による座標値化（CAD＋実体視） ３

## 実体視による座標値化（実体視鏡） ４

古今書院

*ステレオミラービューワ*

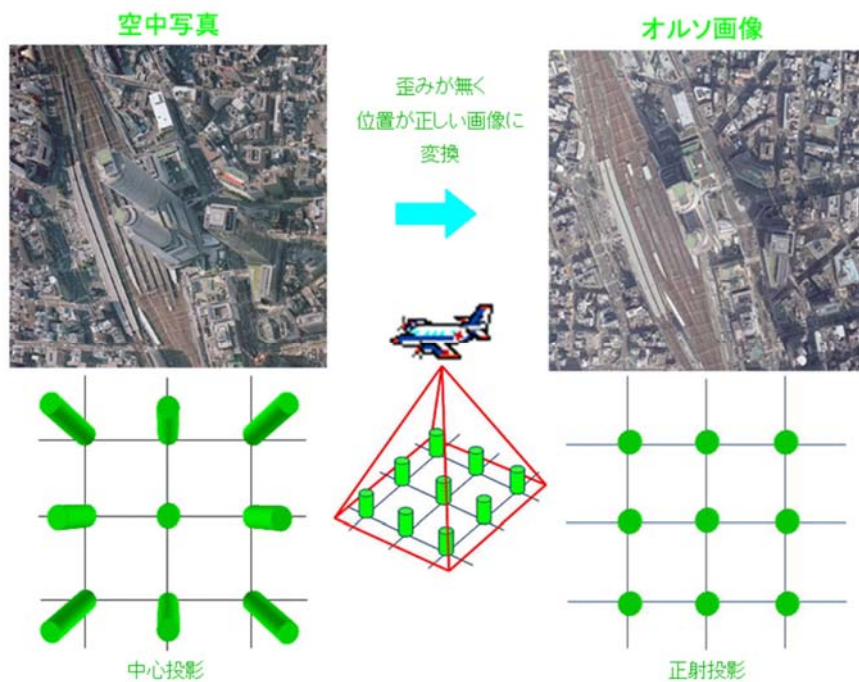
＊現場で使える超ハンディな実体鏡
＊空中写真を扱う技術者に大好評！　<取扱説明書付き>

＊定価3465円（税込み）

*【ステレオミラービューワ　3つの特徴】*
＊わずか60グラムの超軽量ハンディサイズ。
＊2枚の空中写真をそのまま並べて実体視ができる。
＊現場での作業効率アップに、講習会などでの写真判読に最適。

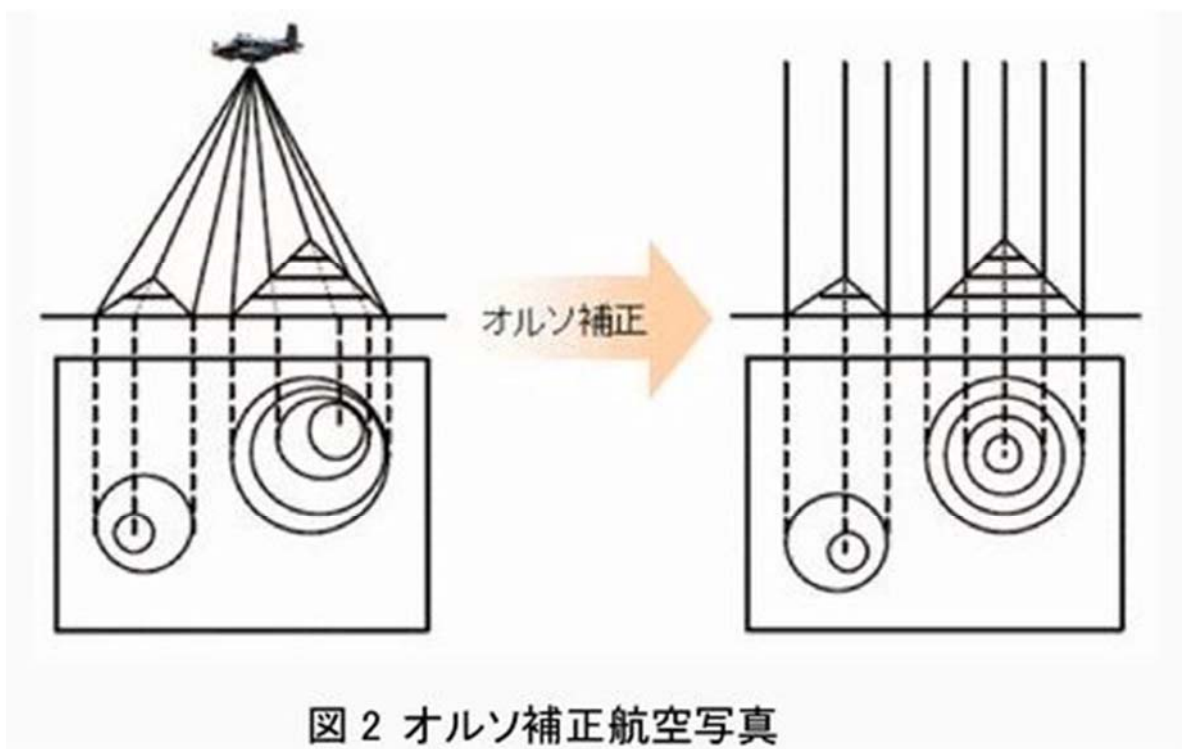
＊2枚の空中写真をそのまま並べて実体視ができます。
＊空中写真のオーバーラップ範囲をすべてカバー。
肉眼実体視の時のように曲げたりする必要はありません。
＊上部レバーの操作によりミラーの角度が変わります。
立って見ても座って見てもOK。

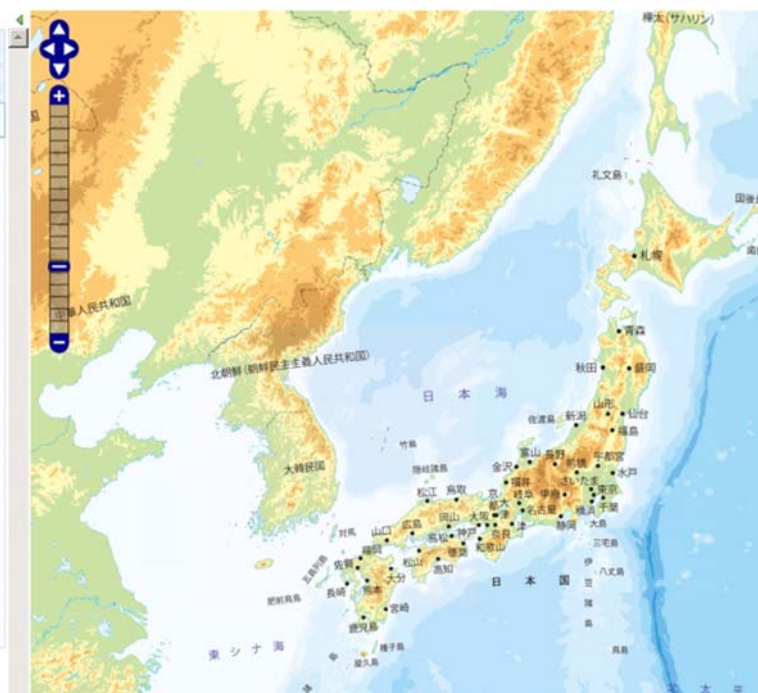
*★こんな使い方もあります。たとえば･･･*＊空中写真を透明クリアファイルに入れたままで実体視。
＊空中写真をスライド撮影し、スクリーンに映して大勢で同時に実体視。
＊空中写真をスキャナーで取り込み、パソコン画面で実体視。

## オルソー画像による座標値化　５

この写真を測量CADに貼り付けて座標を読む

空中写真は縮尺が大きいので精度の期待は出来ない。

## 画像のオルソー化（原理）　６

図 2 オルソ補正航空写真

# 空中写真の縮尺

| 撮影機関 | 撮影区域 | 撮影年次 | 縮　　尺 |
|---|---|---|---|
| 日本陸軍 | 一部地域 | 1936～1944 | |
| 米軍 | 日本全国 | 1946～1948 | 約 1/40,000～1/50,000 |
| | 主要都市<br>鉄道沿線<br>海岸線 | 1946～1954 | 約 1/10,000～1/20,000 |
| | 沖縄 | 1944～1947<br>1962～1963 | 約1/15,000～1/40,000 |
| 国土地理院 | ほぼ国内全域<br>（モノクロ、1979以降は<br>一部地域カラー） | 1960年代～ | 約1/10,000～1/40,000 |
| | 全国（カラー） | 1974～1978 | 平地部 約 1/8,000～1/10,000<br>山地部 約 1/10,000～1/15,000 |
| 民間企業 | 東京周辺 | 1997～ | 約 1/12,500 |
| | 全国主要都市<br>（カラー） | 1998～ | 約 1/12,500 |
| 旧琉球政府 | 沖縄 | 1970 | 約1/10,000と1/20,000 |
| 沖　縄　県 | 沖縄（カラー） | 1993～1994 | 約1/10,000 |

## 筆界の種類（制度論から）

「原始筆界」

明治の初めに「所有権界」を確認して筆界としたもの。

図面（改組図、更正図等）が作成されてから100年以上の年月が経過しており経年変化が多く見られること。

当時の測量技術の未熟さから図面の精度が低い。

「後発的原始筆界」

区画整理図、耕地整理図、土地改良図によって新たに筆界を形成したもの。

「図面の形を現地に作っている」ことが特徴で原始筆界とは形成過程が異なる。

「創設筆界」

土地の分筆登記によって形成されることから分筆登記に添付される地積測量図、分筆申告図によって形成過程を判断する。

その①　平板測量の時代に「現地を作って図面を作成した」ものがある。

その②　分割の基になる筆界を測量して「図面で分割点を計算し現地に分割境界標を設置した」ものがある。

（平板では①か②、トランシット測量、TS測量～②　最近の測量は全て②で行っている）

## 座標解析の目安

| | 判断の目安 |
|---|---|
| ①　多角点の使用可否（2点残り） | （座標値記載図面）多角点、筆界点の標準偏差を比較<br>3点以上の場合は基準点測量により判断 |
| ②　街区点の使用可否<br>分筆前の既存点使用可否 | （座標値記載図面）区画整理図で街区点と筆界点の標準偏差を比較する<br>（座標値記載図面）創設筆界で既存の点と分割点の標準偏差を比較する |
| ③　異常点の割合 | TS－TS　15%,　TS－Sテープ　22%,　TS－図解　33%以内 |
| ④　座標軸の直交性（AIC） | 座標軸が直交しているはずのデータはヘルマート優位 |
| ⑤　ベクトル線の向きの傾向 | ベクトル図から |
| ⑥　準拠点配点バランス | ソフト（操作マニュアル参考）　or　ベクトル図から |
| ⑦　標準偏差の期待値 | TS－TS　10mm　TS－Sテープ　20mm　平板50mm以内 |
| ⑧　伸縮率の異常 | TS－TS　0.9999～1.0001、　TS－Sテープ　0.999～1.001、TS－図解 0.995～1.005、公図（更正図）1.1以下 |
| ⑨　方向杭有無と処理 | ベクトル図から（方向が疑われる点を準拠点から外してベクトル図を描いてみる |

標準偏差、伸縮率は各自の経験値で

この表で異常が確認されれば座標層別へと進む

## HP ・ プログラムの紹介

HPアドレス　:http://012.o.oo7.jp/

| | | | |
|---|---|---|---|
| 座標解析＆境界復元 | :HenkanV1.5 | Excel | 2000～2010 |
| 三斜　画地調整 | :San_KakutiV1.4 | Excel | 2000～2003 |
| | | Excel | 2007～2010 |
| 面積　画地調整 | :Men_KakutiV1.1 | Excel | 2007～2010 |

この４つのプログラム(無料です）

変換を都合のいいように計算してるだけだろう・・・・・・
これだけのことを一定の法則でしてることが判れば・・・です